

Title	粉粒体の力学(Abstract_要旨)
Author(s)	早野, 延男
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	1971-03-23
URL	http://hdl.handle.net/2433/213594
Right	
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	none

氏 名	早 野 延 男 はや の お
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 421 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	粉粒体の力学

論文調査委員	(主 査) 教 授 井伊谷鋼一 教 授 吉岡直哉 教 授 松尾新一郎
--------	---------------------------------------

論 文 内 容 の 要 旨

粉粒体貯槽（ホッパー）の流出口近傍で発生するアーチの問題や、貯槽内での粉粒体層の流下流動の状態（フローパターン）、および貯槽からの粉粒体の流出現象などはその特異性のために実用面のみならず工学的見地からも重要な研究対象である。

本論文は貯槽内粉粒体層の静的および動的諸性質についての力学的な検討である。

まず第1章は全体の序論であって従来の研究結果を概説すると共に著者の意図する研究内容を要約している。

つぎに第1篇は粉粒体層の静的な性質に関する部分である。すなわち第2章では貯槽内での鉛直圧力が水平方向に一樣とはならず複雑な変動を示すことを実験的にたしかめ、第3章においてこの問題を弾性理論を用いて求めた計算結果と比較して、実験曲線の特徴的な部分を説明している。また第4章においては貯槽底部の流出口近傍で発生するすべり線の形状などについて実験的な確認を行っている。

第2篇は貯槽内の粉粒体層の流下流動状態に関する部分である。第5章において貯槽内の各点での速度分布の測定を行ない、フローパターンの形状特徴などを明らかにしている。そして第6章では拡散現象を基礎とした取扱を行ない、上記の速度分布曲線の形状を理論的に導くことができることを示している。

第3篇は貯槽より粉粒体が流出する場合の流出量の変動に関する部分である。第7章において粉粒体の流出によって貯槽自体が振動するような系を構成して瞬間流出量の測定を行った結果かなりの変動分が含まれており、これが流出口径と密接な関係にあることを明らかにしている。また第8章では上記振動系の振動波形を検討し強制自励振動系で近似でき、流出現象の解明に役立つことを示している。

第4篇は貯槽内粉粒体層に衝撃力を与えた場合の応答に関する部分である。第9章では応答波形の特徴を主として時間領域で検討しており、第10章では波形を周波数領域で検討し応答状態を解明している。そしてこれらの結果より粉粒体層の衝撃緩和能力などについて二、三の検討を行っている。

最後に結言において全篇にわたる結果を要約している。

論文審査の結果の要旨

貯槽からの粉粒体の流出については、付着、閉塞、偏析および異常圧力の発生等が実用上問題になっており、粉粒体プロセスの自動化に対する障害ともなっている。これらに対する工学的な研究は可成り発表されてはいるものの充分ではなく現象の解明に一層の進展が必要とされている。

本研究は貯槽からの粉粒体の流出における静的および動的特性について、巧妙な実験と理論的検討を並行して行ない、つぎのような有用な結果をえている。

1. 貯槽内の粉粒体による鉛直圧力の水平方向分布が一様ではなく複雑な変化をすることを実験的に確認し、それを弾性理論から裏付ける新しい解析解を与えている。

2. 貯槽内を粉粒体が流動降下してゆく動的状態を観察し、粉粒体粒子の速度分布を実測し、その分布形を拡散理論を応用して解析的に導いている。

3. 貯槽から粉粒体が流出する場合に流量が変動することを貯槽をばねで支持する独自の方法により、うなり現象を利用してたしかめ、しかもその変動の大きさが流出口径の大きさと関係することを見出している。そして強制自励振動系として解析的に検討を加えて、流出の難易および安定性について定量的関係を与えている。これら一連の事実の解明は貯槽研究上の新局面を開いたものである。

4. 最後に貯槽内の粉粒体層に衝撃力を加えた場合の圧力の内部伝播の状況を応答波形として測定し、時間領域および周波数領域において検討して粉粒体層の衝撃緩和能力などを求めている。

これら独創的な研究方法によってえられた貴重な成果は貯槽内粉粒体の力学的挙動の解明に対して大きな寄与を与えたもので、実用上の問題解決への糸口として高く評価される。これを要するに本論文は工学上のみならず工業上にも貢献するところが少くない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。